

122 877

3-P-86-0207

SERVICIO DE DIFUSION
DE DOCUMENTOS TECNICOS



BASE
investigaciones sociales
educación
comunicaciones

REVISION DE TEMAS E INVESTIGACION
RELACIONADOS A FOGONES MEJORADOS

Hartmut Krugmann

Programa de Política Energética

División de Ciencias Sociales

Centro Internacional de Investi-
gación y Desarrollo (CIID)

Traducido al español por Víctor
Caballero

TABLA DE CONTENIDOS

| | <u>Página</u> |
|---|---------------|
| PREFACIO | 1 |
| INTRODUCCION | 2 |
| JUSTIFICACION INICIAL DEL PROGRAMA DE FOGONES | 2 |
| PUNTOS DEBILES DE LOS PROGRAMAS INICIALES DE FOGONES Y CONOCIMIENTOS GENERALES | 4 |
| TENDENCIAS RECIENTES | 10 |
| CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 14 |

ANEXOS

A : Las actividades del Centro relacionadas a fogones mejorados.

B : Principios para el diseño de fogones: Eficiencia de combustible y pruebas de rendimiento.

C : Bibliografía

PREFACIO

En el encuentro de Junio de 1.986 del Comité Ejecutivo de la mesa de Gobernadores, al Programa de Ciencia, Tecnología y Políticas de Energía (STEPP) se le solicitó hacer una recopilación de temas e investigaciones sobre fogones a leña para ser considerados en el siguiente encuentro de la Coordinadora en Octubre de 1.986. Este material fue elaborado en respuesta a tal requerimiento, por Armut Krugmann, con apoyo económico y retroalimentación de sus colegas de STEPP, el Programa Forestal y otras unidades del Centro. Examina la justificación para fogones, analiza las primeras experiencias en el diseño y promoción de los mismos, presenta una visión global de los conocimientos y programas corrientes, y provee algunas conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones previstas por el Centro. Además, en los Anexos se analizan las actividades del Centro en el área, se brindan algunos detalles acerca de los principios de diseño de los fogones, eficiencia de combustible, pruebas de rendimiento; y se incluye una bibliografía.

El material no está orientado a ser exhaustivo. No obstante incluye los más recientes criterios y visiones críticas sobre los programas e investigaciones de fogones.

El material esboza ligeramente los más recientes criterios generales y visiones críticas de la investigación, desarrollo y promoción de fogones. Está enriquecido con otras referencias y con información recabada en conversaciones con representantes de una variedad de agencias financieras y con expertos internacionales en fogones.

El autor agradece a los muchos miembros del CIID que han contribuido con este material. Agradecimientos especiales vayan al Dr. Amitav Rath (División de Ciencias Sociales, IDRC), y al Dr

Gautam Dudd (de la Universidad Nacional Autónoma de México) por su cuidadosa lectura y numerosas sugerencias evaluativas a los primeros borradores.

INTRODUCCION

La promoción de fogones mejorados en países en desarrollo, data de los finales de 1.940. En la India, un fogón de barro, llamado el "Magan Chula", fue presentado en 1.947. Después de la independencia del país, nuevos esfuerzos para promover fogones mejorados fueron estimulados por la publicación del material: "Cocinas sin humo para millones" (Raju, 1.953). Los principales objetivos apuntaban a los beneficios para la salud y la conveniencia de la disminución del humo. En los inicios de los '60, Singer diseñó varios nuevos tipos de fogones en Indonesia, todos ellos equipados con chimeneas (Singer, 1.961). Pero ninguno de estos programas iniciales tuvo un gran impacto sustancial y sólo un pequeño número de fogones construidos se encuentran actualmente en uso.

A mediados y finales de los '70, no obstante, la noción de "tecnología apropiada" y "pequeño es lindo", se combina con el interés internacional por la deforestación y la percepción del impacto adverso sobre los pobres del aumento del precio de la energía usada en una serie de proyectos de fogones largamente financiados por agencias internacionales (pero no CIID; que al principio se mantuvo escéptico a varias de estas actividades; ver Tabla 1, para la secuencia de apoyo del CIID).

JUSTIFICACION INICIAL DEL PROGRAMA DE FOGONES

La leña y otras formas de biomasa constituye la exclusiva fuente de energía para la mayoría de la gente de los países en desarrollo. En muchos de estos países, el uso de la leña como combustible alcanza más de 2/3 del consumo de energía, siendo usada más del 70% de la misma sólo para cocinar en el hogar. Esta y otras dos observaciones se combinan para ofrecer la justificación inicial para el enfoque de la actividad internacional sobre fogones a leña. La primera fue la observación de que los fogones tradicionales a leña, convertían ineficazmente la energía

primaria disponible en leña, en la más útil fuente de energía usada en la cocina. Las estimaciones de la eficiencia de energía en los fogones tradicionales a leña estaban en un promedio del 5-10 %; mientras que para las cocinas a kerosen, estaban alrededor del 30 y 60%. El corolario de esta observación fue que si la eficiencia energética de los fogones a leña podría ser incrementada, la misma cantidad de comida podría ser cocinada con menor gasto de biomasa. Si eso ocurriese, reduciría la demanda total de biomasa y consecuentemente la presión sobre los bosques. Ello podría permitir también a la gente pobre gastar menos de sus limitados recursos financieros en la adquisición de combustible para cocinar. Finalmente, en donde el combustible es recogido o acumulado, se reduciría el tiempo asignado para esta tarea, y consecuentemente, daría al pobre, especialmente a la mujer y al niño, más tiempo para otras actividades alternativas útiles. El hecho de que las pruebas de laboratorio de fogones alternativos parecían mostrar eficiencias superiores al 30%, guió a los auspiciantes de los Centros a creer que una importante solución estaba a mano, que podría tener un impacto substancial ahorrando más de 2/3 del consumo de combustible, resultando en un ahorro energético de 70 u 80% en la práctica cotidiana. De modo que un gran número de programas de difusión fueron implementados.

La segunda observación que formó parte de las justificaciones iniciales de las actividades sobre fogones a leña, fue el incremento de la tasa de deforestación. Se presintió que esto podría resultar en una escasez de leña para uso como combustible en muchos países y regiones en desarrollo. Se estima que unos 10 a 15 millones de hectáreas (1 a 2%) de los bosques existentes se están perdiendo anualmente a través de la deforestación (Banco Mundial, 1.980 y 1.983) con el correspondiente descenso de las reservas de combustible de leña disponibles, y un incremento en los precios que reflejan una más acentuada escasez. Hubieron dos corolarios para esta afirmación: Uno fue que si las reservas de leña estaban descendiendo, entonces serían necesarias fogones a leña más eficientes, en caso de que éstos no puedan mantener los

niveles actuales de actividad de cocina bajo condiciones de fuerte decrecimiento de las reservas. No obstante, hubo también una creencia general de que fogones a leña más eficientes podrían disminuir la deforestación. Esta creencia fue considerada como válida sin un exámen cuidadoso de la naturaleza de las causas específicas de la deforestación.

Uno de los primeros y más influyentes esfuerzos internacionales empezó en Guatemala, como parte del trabajo de reconstrucción en áreas rurales después del terremoto de 1.976. Se relacionó con la promoción de una cocina pesada de lodo y arena llamada "Lorena" (de las palabras lodo y arena). Es un fogón fijo macizo con tres típicas hornallas, una sordina para controlar la corriente de aire, una chimenea para desalojar el humo y un recipiente incorporado para calentar agua con calor de deshecho. La estufa Lorena parece haber alcanzado un cierto suceso no obstante algunos defectos (Foley, 1.983; Cacerez, 1.983; Estrada, 1.983). Se volvió popular, con programas de estufas e inspiró programas similares de estufas en varios otros países. Entre estos esfuerzos tenemos el "Dan ak Souf" y el "Louga" en Senegal (que usa arena y arcilla como material) y las estufas "Nouna" y "Kaya" en Burkina Faso (que usa ladrillos de cemento cocido y piedra, arena y barro respectivamente) son bastante renombradas y frecuentemente citadas. Unas 5.000 estufas han sido construidas en Senegal y Burkina Faso en 1.983 (Foley 1.983). Todas las estufas tipo Lorena son modelos altamente macizos de construcción individual, dirigidos a la población rural pobre.

Alrededor del mundo, unos 100 proyectos y programas de estufas (y un número similar donde las estufas son componentes principales) han sido iniciados en 1.983 según la Organización para la alimentación y la agricultura. Virtualmente todas las agencias financieras internacionales han estado involucradas en uno o más de ellos teniendo como principal objetivo el lograr ahorros en combustible (leña) en orden a aliviar la presión sobre la biomasa forestal y mejorar los suministros de energía de la población afectada. En los últimos tiempos, una gran cantidad de

estufas mejoradas fueron distribuidas en orden a marcar un hito' en el consumo nacional de combustible/leña y ayudar a detener la deforestación.

Luego de años de esfuerzos promocionales, quedó claro que una difusión a gran escala de las primeras estufas a leña mejoradas no estaba ocurriendo como se esperaba. En 1.983 alrededor de cien mil estufas habian sido distribuidas por todo el mundo (mucho menos que hoy), de los cuales un 20 a 30% eran usadas solamente de manera eventual y otro 10 a 20% no era usado de ninguna manera. Incluso en aquellos lugares donde las estufas habian sido usadas, los ahorros de combustible/leña o no se dieron o fueron difíciles de verificar, o no fueron directamente atribuibles a las estufas.

PUNTOS DEBILES DE LOS PROGRAMAS INICIALES DE FOGONES A LEÑA Y CONOCIMIENTOS GENERALES

Porqué los primeros programas de fogones mejorados a leña resultaron mal? Como un observador apuntara: " La primera generación' de estufas y el programa de fogones fallaron desde sus comienzos porque ellos hicieron la cosa equivocada en el lugar equivocado, en la manera equivocada por equivocadas razones y con la gente equivocada (Floor, 1.985). Esta fue también la razón principal para la limitada participación del CIID en los primeros programas' de estufas. Una variedad de factores y suposiciones parecen haber contribuido a esta percepción general de las fallas de las estufas. Ellos incluyen los siguientes:

Ventajas de los métodos tradicionales de cocina

Los artefactos tradicionales de cocina, en particular, los universalmente conocidos fogones abiertos o de tres piedras, fueron identificados rápidamente como bastante ineficientes e incómodos para su uso. La verdad es que no obstante, en la práctica, ellos no son tan ineficaces como se presumió. Aunque termodinámicamente su eficiencia no es elevada, los indicadores de que los

fuegos abiertos tienen una eficiencia de alrededor del 5 a 10% , son sólo suposiciones y técnicamente engañosos. El consumo de combustible en los fuegos abiertos puede ser reducido en una variedad de formas y una más alta economía de combustible puede ser instrumentada en la vida real, en aquellos lugares donde la gente reconozca la escasez de combustible. Una más cuidadosa alimentación del combustible y cuidado del fuego, protegiéndolo contra el viento, y ubicación del combustible/leña en una rejilla , si es posible, usando el fuego para períodos más cortos- todas estas medidas pueden contribuir a una más alta economía de combustible, más que los limitados tests de laboratorio usados. Estos mostraron que eficiencias superiores al 20% para fuegos de tres piedras y estufas tradicionales son posibles. En varias pruebas de campo los artefactos tradicionales de cocina, fueron hallados como no menos eficientes y hasta algunas veces inclusive más económicos en uso de combustible que las estufas mejoradas introducidas. Por supuesto, en aquellas áreas donde son usadas para cocinar y para calefacción, la eficiencia de combustible de los fogones tradicionales incluso se aproxima a un 100%. Finalmente, los fogones de fuego abierto tienen todavía algunas ventajas más: son versátiles, fáciles y baratas de construir y proveen calor y luz durante su funcionamiento; pueden ser situados de manera tal a proveer un soporte estable para diferentes modelos y tamaños de ollas, lo que permitirá un más prolongado tiempo de hervido de la comida, donde fuere necesario; y el calor sobrante (p calor absorbido por la olla) podrá ser controlado de una manera relativamente fácil, y variado en su intensidad, agregando o sacando combustible (leñas) y subiendo o bajando la olla a través de una reubicación de las piedras.

Negligencias en cuanto al rol y la percepción del usuario

En muchos de los primeros programas de estufa, muy poco o ningún tiempo fue dedicado a un esfuerzo para examinar las necesidades del o de la usuaria de la estufa, sus necesidades y preferencias. Como consecuencia de ello, los diseños fueron hechos durante mucho tiempo sin un feed-back del usuario y naturalmente no satisficieron ciertas funciones valoradas de las estufas tradicionales. Generalmente se supuso que elevar el rendimiento de combustible era la única necesidad de los usuarios de las estufas (fue a menudo la única necesidad tenida en cuenta por los programas de estufa), pero ahora sabemos que no es ese el caso más usual, especialmente en áreas de subsistencia rural. También, había una completa carencia de definición de los grupos elegidos como destinatarios, y los programas de difusión y los cursos de entrenamiento, a menudo estaban enfocados a los hombres, aunque las mujeres son las principales usuarias de las estufas en áreas rurales, inclusive son principalmente responsables de la recolección de leña/combustible.

Diseño y pruebas de las estufas

Los primeros modelos mejorados de estufas a leña fueron generalmente diseñados por trabajadores empíricos con una gran dosis de ahinco y entusiasmo, pero muy poca capacidad técnica. Bajo el estandarte de "tecnología apropiada", nuevos diseños fueron rápidamente etiquetados como "estufas mejoradas", y las construcciones manuales se prepararon sin previas investigaciones científicas serias. El diseño de los fogones con las características necesarias no es fácil. Requiere un entendimiento de la transferencia de calor y masa, las propiedades de combustión y de los materiales, un juicio de las necesidades y capacidades de los supuestos usuarios, así como sensibilidad para detectar las oportunidades o facilidades y restricciones para su construcción y difusión.

Una deficiencia de la mayoría de las estufas mejoradas hasta an

tes de los primeros tiempos de la década del 80), fue que ellas' eran demasiado voluminosas y pesadas. Muchas eran de una mezcla' de tierra y lodo, y tenían más de una hornalla y chimenea. Estas estufas generalmente (con pocas excepciones) tenían un pobre rendimiento de combustible -podían o no ahorrar combustible en relación a los fogones tradicionales o fuegos abiertos. Este bajo ' nivel de eficiencia de combustible puede ser atribuido primero a la gran masa que absorbe un monto considerable de calor mientras se calienta. Esto representa una pérdida significativa de calor, a no ser que el calor sobrante tenga algún uso (para calefacción del ambiente o para secado). Además, la presencia de una ' chimenea puede causar problemas en el control de la corriente de aire si la estufa no está debidamente diseñada, construida y usada. Finalmente, la transferencia de calor a la olla puede ser pobre a no ser que se incluya una sordina correctamente usada y ubicada (Ver Anexo B).

Los fogones pesados de tierra y lodo pueden deteriorarse ' rápidamente disolviéndose en la lluvia o desarrollando fisuras a causa del calor. Además, la eficiencia de combustible (y otras' características tales como la eliminación de humo donde hayan ' chimeneas) se deterioran rápidamente y la estufa necesita ser reparaada o reemplazada rápidamente si se desea mantener un buen ' rendimiento. Finalmente, las estufas de gran masa a menudo ' son construidas en lugar fijo por sus propios dueños. Mientras esto' puede tener la ventaja del bajo costo, ello complica el control' de calidad, y además se sabe que ciertas dimensiones de las estufas son decisivas para lograr un buen rendimiento de combustible (Ver Anexo B). Es difícil para las personas sin habilidad o sin supervisión mantener estas dimensiones en la construcción de los fogones.

Disparidad entre las pruebas de laboratorio y de campo

Muchos de los primeros proyectos de fogones, pretendieron' un gran ahorro de combustible pero, las escasas pruebas de labo-

rio, y las casi inexistentes pruebas de campo en cuanto al consumo de combustible que se efectuaron no permitieron verificar tales pretensiones. Los procedimientos de prueba tendieron a tener errores muestrales, defectos de análisis e inconsistencias. Había también una carencia de seguimiento detallado y una información inadecuada del nivel base de consumo de combustible; patrones con los que el ahorro de energía alcanzado podría ser comparado. En algunos casos, las medidas del ahorro de combustible fueron tomadas inmediatamente después de la instalación de los fogones ignorando el deterioro de estas y la declinación del rendimiento con el transcurso del tiempo. En otros casos el rendimiento de laboratorio se supuso que sería mantenido en el campo, sin ninguna atención a los cambios existentes en el campo en relación al laboratorio. Como resultado, algunos datos acerca de los primeros programas de fogones, sugirieron significativos ahorros de combustible, mientras otros señalaron que no había ahorro, e incluso que el consumo de combustible se había incrementado.

En los últimos años, mejores criterios y más rigurosos métodos han sido desarrollados y aplicados sistemáticamente al diseño, prueba, producción y difusión de las estufas. La aplicación de métodos y análisis científicos a nivel teórico y experimental ha llevado a formular principios generales para el diseño de las estufas. Esto se relaciona con el cuidado contacto entre la estufa y la olla (en algunos diseños), la elección de materiales para la estufa, y el mantenimiento de una buena combustión a través del uso de una parrilla y el control del suministro de aire. Con relación a los materiales una conclusión es que las estufas de material aislado y peso liviano (por ej: las estufas de metal revestidas de cerámica, de doble pared, que usan materiales aislados tales como fibra de vidrio) son deseables para minimizar la pérdida de calor y son superiores a las estufas pesadas de lodo en términos de transferencia de calor a la olla, y durabilidad. Dimensiones críticas de las estufas se han señalado como necesarias de mantener, permitiéndose solo unos pocos milímetros de variación si no se desea alterar significativamente el

rendimiento de la estufa. Esto incluye la distancia de la pared a la hornalla (en algunos diseños) y, la máxima distancia de la olla. (Más detalles de los principios de diseño de los fogones y las dimensiones críticas son presentados en el Anexo B).

La preparación de pruebas provisionales standards de estufas en Diciembre de 1.982, recién efectuadas en 1.985, representó un mayor paso hacia el desarrollo de fogones mejorados. Tres diferentes pruebas son propuestas: La prueba de ebullición de agua, la prueba de cocción controlada, y la prueba de rendimiento en el cuarto de cocina. Cada tests es usado para propósitos específicos en el diseño y promoción de las estufas. El Anexo B provee una descripción detallada de las tres pruebas y sus propósitos. Pruebas desarrolladas de las estufas, usando los mencionados procedimientos, se están convirtiendo en parte integrante de muchos programas de estufas. Empezando de modelos tradicionales de estufas, tales pruebas conducen a modelos mejorados en términos de eficiencia de combustible, y evitan errores pasados de estufas que se consideraban como mejoradas cuando en realidad ellas consumían más combustible que los modelos tradicionales. Promedios substanciales de ahorro de combustible que oscilan entre un 30 y un 50% han sido reportados en algunos proyectos donde nuevos diseños bien hechos de fogones están en uso. Ejemplos de esto son los programas en Karnataka en relación a modelos de estufa de gran masa de tierra y lodo, y un programa en Niger que difunde un modelo portable de masa pequeña, de metal

Costos elevados de las estufas y las limitaciones de subsidios

Las restricciones económicas también alcanzaron a los primeros programas de estufas. Estas eran a menudo demasiado costosas para la población a la que iban dirigidas y debían ser subsidiadas como condición necesaria para su aceptación y difusión. Si bien es cierto, cierto nivel de subsidio era justificado en la fase inicial piloto de un programa de difusión de estufas, en

orden a facilitar la construcción institucional, entrenamiento, la promoción, el programa debía autosostenerse o auto-financiarse luego de un tiempo. Los subsidios muy extensos pudieron ahogar el desarrollo de la capacidad local de fabricación y hacer difícil la competencia para los empresarios. Además, los destinatarios parecían haber sido descuidados porque tenían una menor participación personal en las nuevas estufas.

Enfoque sobre las áreas rurales

Muchos de los primeros programas de fogones, hicieron incapié en la pobreza rural y enfatizaron la construcción propia siguiendo el modelo acostumbrado. Esto estaba basado en la creencia de que eran necesarias substanciales mejoras para este segmento más pobre de la sociedad, y estaba influenciada por la romántica filosofía de la auto-ayuda del movimiento de "tecnología apropiada". Actualmente la población rural parece ser un sector difícil de satisfacer con estufas mejoradas. Los estudios indican que el aparente problema de escasez de combustible/leña todavía no ha sido percibido por ellos, o donde lo es, resulta muy insignificante en su prioridad de necesidades. Ellos tienen poco interés en investigar sobre una nueva estufa, de ahí, que esta debe ser totalmente subsidiada o construida por ellos mismos pero a muy bajo costo. Finalmente, los pobres tienen a almacenar la leña y de ahí que los recolectores no tiendan a asignar un valor monetario a ese combustible o al tiempo economizado, aparte de que no parecen haber muchas oportunidades alternativas para el uso de ese tiempo economizado.

De hecho los resultados de muchos estudios detallados sobre los usuarios de leña/combustible, sus fuentes y métodos de adquisición y uso, han conducido a un cambio en el enfoque acerca de quien es el grupo destinatario más apropiado. Excepto en ciertas regiones y localidades limitadas, la escasez de biomasa aún no está muy extendida. Las poblaciones rurales usualmente

tienen acceso a bosques cercanos. Ellos a veces también satisfacen sus necesidades con residuos de las cosechas (aunque esto no es siempre deseable). Además en las áreas rurales hay raramente un mercado para la leña y, la mayor proporción de combustible es recogido durante el tiempo libre, de modo que este no adquiere un valor monetario. Es además muy difícil para esta población dar una valoración importante a una innovación que ahorre un hasta ahora abundante recurso o hacer una inversión económica para una ganancia en ocio. Ambas de estas condiciones desaparecieron en áreas urbanas y periurbanas. En estas áreas, la leña es usualmente recogida de regiones externas y vendidas a la mayoría de los usuarios. Se considera ahora que esta población es la que constituirá el grupo con el cual se trabajará; además de las pequeñas localidades seleccionadas donde existen déficits significativos de biomasa y donde esta situación es objeto de percepción y experiencia de la población residente en el lugar.

Además, las estufas a leña no se usan solamente en los hogares. Cantidades significativas de madera y carbón son quemadas en las cocinas de instituciones como escuelas, hospitales, cuarteles, así como empresas comerciales tales como panaderías, restaurantes, carnicerías. Actividades industriales en pequeña escala que incluyen fabricación de cerveza, tabaco, secado de té y café, ahumado y secado de pescado, fabricación de ladrillos; son otros principales usuarios de leña/combustible en un cierto número de países en desarrollo. En países fuertemente dependientes de la energía proveniente de la biomasa, el consumo total no doméstico de leña se estima alcanza un 10 a 15% del presupuesto total nacional de energía.

Estas aplicaciones representan oportunidades de mejoras que conllevan menores riesgos y prometen tener un más rápido impacto y devolución para todos aquellos involucrados, por dos razones. Primero, ambos la estufa y el combustible son comercializados, y las estufas raramente tienen múltiples funciones. Como resultado es relativamente fácil motivar a la gente para que acepte estufas en aquellos campos en donde estas demuestran más

eficiencia de energía, y por lo tanto ahorran dinero. Además las estufas pueden ser vendidas y compradas comercialmente en el mercado. Segundo, la cantidad de leña quemada en una estufa institucional, comercial o industrial es más grande que en una estufa doméstica. De modo que las mejoras en el rendimiento de combustible de un número pequeño de estufas produjeron un gran ahorro de combustible. Las oportunidades para el desarrollo de las estufas mejoradas y para su disseminación en el sector institucional, comercial e industrial son substanciales. Una de las pocas iniciativas en esta dirección es un proyecto en Kenya, apoyado por el Centro (Ver Anexo A).

Fogones a leña y deforestación

Las creencias iniciales de que el uso de la leña para la cocina, era una importante causa de deforestación ya no son ampliamente aceptadas. Evidencias recientes, sugieren que las principales contribuciones a la deforestación provienen de la agricultura y de la explotación comercial de madera, no el consumo de leña como combustible. Solamente en aquellas regiones donde los bosques han casi desaparecido totalmente y la productividad de biomasa es baja, (por ej: Sahel o Etiopía) el consumo de leña como combustible eleva significativamente la deforestación a un nivel nacional o regional. La leña para uso como combustible en áreas rurales puede obtenerse de árboles muertos, o cortada de partes de árboles sin derribarlos. Por esta razón, el uso de la leña en las áreas rurales es mucho menos destructivo que el desmonte para la agricultura, la demanda urbana de leña y carbón y las operaciones comerciales de madera. A diferencia de la obtención de leña para combustible, la quema de carbón usualmente implica el derribar completamente el árbol. Esto puede causar una serie de deforestaciones locales en aquellos lugares donde el carbón es producido para la consumición en mercados locales. Por ejemplo, muchos pueblos y ciudades en Africa donde el carbón es el principal o el único combustible doméstico, están rodeados por fajas

completamente desnudas de tierra.

Al mismo tiempo, debe quedar bien en claro aquí que incluso en otros países donde a nivel nacional el uso de leña no es un factor significativo para la pérdida de bosques, hay áreas localizadas donde ambas están íntimamente vinculadas (India, 1.986). Por otro lado, mientras que el uso de leña no ha sido visto durante mucho tiempo como el mayor problema para los bosques, la reforestación es ciertamente una de las soluciones para la escasez de leña que puede ser un complemento de aquellos programas de estufas mejoradas.

La reforestación ha sido el mayor enfoque de los gobiernos y las agencias financieras de desarrollo. Un gran número de plantaciones piloto de leña y proyectos agroforestales han sido efectuadas en extensiones considerables de tierra que han sido replantadas con árboles. No obstante según el Banco Mundial, incluso si la demanda de leña fuera a ser reducida en un 30% por medio de la conservación y el reemplazo por otros combustibles, esto requeriría cincuenta millones de hectáreas de árboles a ser plantadas entre ahora y el año 2.000, o un aumento cinco veces mayor a los actuales niveles de plantación en todo el mundo. El banco mundial arguye que esto es imposible debido a un número de limitaciones asociadas con las agencias y los países beneficiados.

TENDENCIAS RECIENTES

Los resultados de las experiencias, principalmente las de las décadas pasadas han conducido a programas mejorados donde los errores del pasado están siendo superados, y las justificaciones y objetivos de los programas han, además, sido cambiados. Se acepta hoy que la implementación exitosa de un programa de difusión de estufas no depende solamente del desarrollo de la técnica del modelo de estufa, sino también del conocimiento de las condiciones socioeconómicas y las características culturales del grupo y área a que se apunta. Las estrategias de difusión deben

estar basadas en un íntegro exámen de los factores que son cruciales para la aceptación del usuario. Estos incluyen los hábitos de comida y cocina, el rol que ocupa en la vida de la comunidad del lugar donde se hace el fuego, el grado de comercialización de la leña, el poder adquisitivo del grupo al que se apunta el status social y económico de la mujer, y la receptividad a los cambios. Los programas más exitosos reconocen la importancia de la aceptación del usuario y las pruebas de campo y el levantamiento de datos han empezado a ser continuamente empleadas.

Una variedad de estrategias de diferentes características son posibles. En Kenya, se distribuye carbón mejorado (jikos) utilizando los canales existentes del mercado para productos artesanales. En Sri Lanka e Indonesia, se están proviendo estufas portables de cerámica por parte de trabajadores de extensión con asistencia de una agencia local. En la India, el Gobierno de Karnataka ha organizado un programa para una difusión amplia de estufas fijas. En Guatemala un comité nacional ha sido formado bajo el liderazgo del Ministerio de Energía para coordinar el entrenamiento relacionado a las estufas Lorena, y las actividades de promoción de un número de agencias y grupos no gubernamentales. Un fuerte apoyo y liderazgo gubernamental es esencial para distribuir una gran cantidad de estufas en un corto período de tiempo.

Muchos de los primeros programas de estufas sufrieron una carencia de comisiones nacionales. Los gobiernos vieron los programas de estufa como un hobby de las agencias financieras, y, tuvieron poco interés y hasta quizá fe en sus objetivos. Los más recientes estudios han convencido a varios gobiernos que además de lo citado anteriormente, hay una necesidad de un programa nacional de estufas mejoradas para conocer las necesidades de las áreas específicas rurales y de las áreas urbanas y periurbanas. Esto ha resultado en más extensos y mejores programas nacionales coordinados. Al mismo tiempo, el conocimiento mejorado en cuanto a información está empezando a fluir más eficientemente a todos

los actores a través de una mejor coordinación, información y di fusión de los esfuerzos.

El problema del control de calidad y la necesidad de produ ci r un gran número de estufas ha guiado recientemente a un cam - bio general en el énfasis, dejándose de lado las estufas de lodo construidas individualmente y que tienen gran masa; hacia una ' producción comercial por parte de artesanos o fábricas centrales de estufas de cerámica y/o metal de masa pequeña, para los consu midores urbanos y periurbanos y posiblemente economías rurales a vanzadas. Como resultado del incremento de la centralización en la producción de estufas y partes de estufas, se ha elevado la calidad y la técnica standard de las estufas. No obstante la ex - periencia ha señalado que un monopolio en un área dada puede a - fectar adversamente la calidad y el costo.

Además del control de calidad y la alta tasa de producción una producción más centralizada puede proveer costos reducidos , como resultado de las economías de mercado y los esfuerzos de di seño. El costo de las estufas construidas profesionalmente, está ahora oscilando en un promedio de 1 a 12 dolares. En los prome - dios más bajos tales costos implican periodos de pagos de sólo ' unos pocos meses, que las hacen económicas y atractivas para los consumidores. Los costos por adiestramiento, promoción y distri - bución pueden en algunos casos exeder el costo de las estufas só lamente.

El programa regional de estufas CILSS/VITA (que incluye 8 países del oeste de Africa) ha mostrado en esfuerzos iniciales ' en Burkina Faso, Mali y Níger que estufas de plancha de metal de - alta calidad y eficiencia, están siendo construidas y vendidas ' por poco más de 2 a 3 dólares. Esto es en un orden de magnitud ' menor al costo de las estufas de concreto de gran masa previamen te promovidas en Burkina Faso. Una fuente de información indicó ' en 1.984, un 30 a 35% en promedio de ahorro en combustible en re lación al uso de las estufas tradicionales de metal en uso. Ke - nya ha tenido un éxito considerable con la producción comercial '

y venta de la mejorada "jiko" que agrega una cubierta aislada de cerámica a su equipamiento. Las tasas anuales de producción y difusión de estufas están alcanzando a unas 100.000. Esta es quizá la más grande tasa de difusión y muchos programas avanzados son encontrados en cualquier parte en este momento. Las cubiertas de cerámica son producidas en fábricas, mientras que los ~~aprazones~~ ^{aprazones} son producidos por los tradicionales artesanos "jiko". Una estufa de metal de doble pared está siendo construida por artesanos, a un precio de aproximadamente 10 dolares, y comercializada en Botswana. Proyectos en Indonesia, Nepal y Sri Lanka, están produciendo estufas de cerámica de alto rendimiento y bajo costo y ~~re~~ cubrimientos de estufas en apreciables cantidades (100-1.000 por mes).

Las áreas urbanas y los mercados comerciales ofrecen ob --
vias ventajas para la producción y difusión de estufas, y a dife --
rencia de los primeros programas muchos programas recientes enfo --
can o apuntan a los consumidores urbanos. Esto no significa de --
cir que las áreas rurales son o deberían ser excluidas como obje --
tivos para la producción. Un diseño innovador sobre la base de --
los modelos existentes (sin cambiar las características valora --
das) de construcción cuidadosa (usando moldes y otros métodos --
de control de calidad), y la existencia de un sistema efectivo --
de extensión, mantenimiento y supervisión, puede producir exito --
sas estufas. En el estado de Karnataka, India porejemplo, una in --
novadora estufa de lodo y arena de gran masa, con una parrilla ,
chimenea y tres hornallas, ha sido desarrollada por ASTRA y empe --
zó a ser difundida con un aparentemente considerable suceso. Los
tests de rendimiento en la cocina mostraron promedios de aho --
rro en combustible de un 52% en relación a la tradicional estufa
a leña utilizada en la región. La estufa cuesta el equivalente a
7 dólares. La difusión tiene lugar por constructores de estufas --
entrenados. Ciertas partes de las estufas (la parrilla, la puer --
ta del horno, secciones de la chimenea) son fabricadas central --
mente y se usan moldes para asegurar que las dimensiones críti --
cas de las estufas sean mantenidas. Al final de 1.984, más de

10.000 estufas habían sido construídas, y 25.000 estaban siendo planeadas para 1.985. El rendimiento en el campo es monitorcado y estudios continuos son llevados a cabo. Como otro ejemplo, en Guatemala cerca de 20.000 estufas Lorena han sido instaladas en seis años. Este programa aclamado como un suceso tiene ahora una rigurosa evaluación de campo en un estudio llevado a cabo.

Reducción del humo e impacto sobre la salud

El interés primitivo en los diseños de estufas ha recibido un renovado énfasis en los últimos años (aunque muchos de los más exitosos programas de estufas no incluyen estufas sin humo). Hay un pequeño pero tomando cuerpo de la evidencia de que en los hogares de los pueblos, los niveles interiores de polución nociva (monóxido de carbono, partículas e hidrocarburos) pueden ser más altos que fuera, en el aire exterior, de incluso de las más sucias ciudades industriales. Unos pocos estudios de la exposición humana en los hogares de los pueblos, muestra que la cocinera y otros miembros de la familia, pueden exponerse a peligrosas poluciones interiores tales como monóxido de carbono, formaldehidos, y el compuesto cancerígeno benzoapyreno, en exeso de los cuales sufren los grandes fumadores de cigarrillos.

Datos recientes indicaron: (i) la probabilidad de un grado significativo de salud-enfermedad de la medición de la exposición interna en los hogares de los pueblos; (ii) varios tipos de enfermedades respiratorias crónicas agudas asociadas con la exposición al humo doméstico; (iii) una fuerte relación entre la bronquitis crónica y la exposición al humo doméstico; y, (iv) las enfermedades respiratorias como la más grande fuente de mortalidad en los países en desarrollo. Se ha visto en incremento, aunque pequeño, el número de estudios de campo enfocando las emisiones de humo de las estufas. Uno de tales estudios está siendo financiado por el Centro.

Las consecuencias para la salud han sido estimadas muy prematuramente por extrapolación de los conocimientos acerca de la misma o similares poluciones de diferentes fuentes tales como cigarrillos. La importancia del tema ha sido reconocida ahora por expertos de la salud, y se están implementando esfuerzos significativos en orden a alcanzar información empírica de primera mano relacionados a los impactos sobre la salud. La Organización Mundial de la Salud ha empezado un estudio comparativo en 10 países para examinar las enfermedades respiratorias agudas y otros efectos sobre la salud relacionados a la polución interna del aire, causada por la quema de madera en los fogones a leña. Los más recientes programas de estufas a leña han empezado a tener en cuenta estos factores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las estufas mejoradas tienen un importante rol a desempeñar en el avance económico-social de los pueblos de países en desarrollo. Después de los errores y frustraciones iniciales, progresos significativos en el diseño, producción y difusión de estufas han sido hechos en los últimos años. Este progreso ha sido alcanzado por la aplicación sistemática de los métodos científicos para el diseño, prueba y promoción de las estufas, y por la implementación de mecanismos institucionales adecuados para programas de estufas a nivel nacional e internacional. Mientras muchos programas nacionales de estufas están todavía en su fase piloto, algunos (como en Kenya) están ahora entrando en su fase de difusión.

No obstante estos progresos, muchas cuestiones quedaron sin respuesta y hay un considerable campo para más trabajo. Las áreas pendientes para investigación incluyen:

- (a) revisión y mejora de los procedimientos de pruebas en orden a determinar cuales diferentes parámetros de diseño y uso afectan la eficiencia de combustible y otros aspectos del rendimiento.
- (b) relación entre los rendimientos de laboratorio y de campo de las estufas, los campos impuestos y estudios a largo plazo de las estufas para determinar su rendimiento, su uso y aceptabilidad.
- (c) limitaciones institucionales y oportunidades para la producción y difusión de estufas, el rol y los mecanismos para subsidios en la iniciación de programas de estufas y una difusión de estas más a largo plazo; y evaluación de las estrategias de difusión, en contextos locales específicos.

- (d) determinación de los factores para las emisiones de humo , y niveles de exposición e impacto sobre la salud de las exposiciones al humo.
- (e) desarrollo de pruebas estándares para la emisión de humo, y estudios del impadto sobre la salud.
- (f) diseño y difusión de estufas mejoradas institucionales, comerciales e industriales.
- (g) impacto de la difusión de estufas en nutrición, vivienda , economía y disponibilidad de biomasa.
- (h) sustitución entre leña ,combustible y otras fuentes de energía donde sean importantes para cocinar en los hogares, cos tos relativos de los combustibles para el consumidor y pa-ra la nación.